09 1991

1 4 3

ТУ-19-241-82

1

3




студия
ДИАФИЛЬМ

07–3–711

КОЛЛОИДНЫЕ И ИСТИННЫЕ РАСТВОРЫ В ПРИРОДЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ



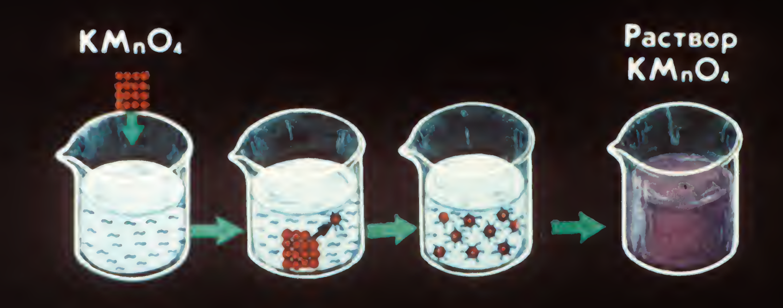
Диафильм
по химии для
VIII—XI классов



В природе, производстве, в повседневной жизни — всюду мы встречаемся с разнообразными растворами — сложными смесями веществ.



Каждый земной организм может рассматриваться как водный раствор.



При растворении веществ происходит их размельчение (дробление), или диспергирование. Любой истинный раствор (или просто раствор) состоит, как минимум, из двух компонентов — растворителя (дисперсионной среды) и растворенного вещества в виде атомов, молекул или ионов.

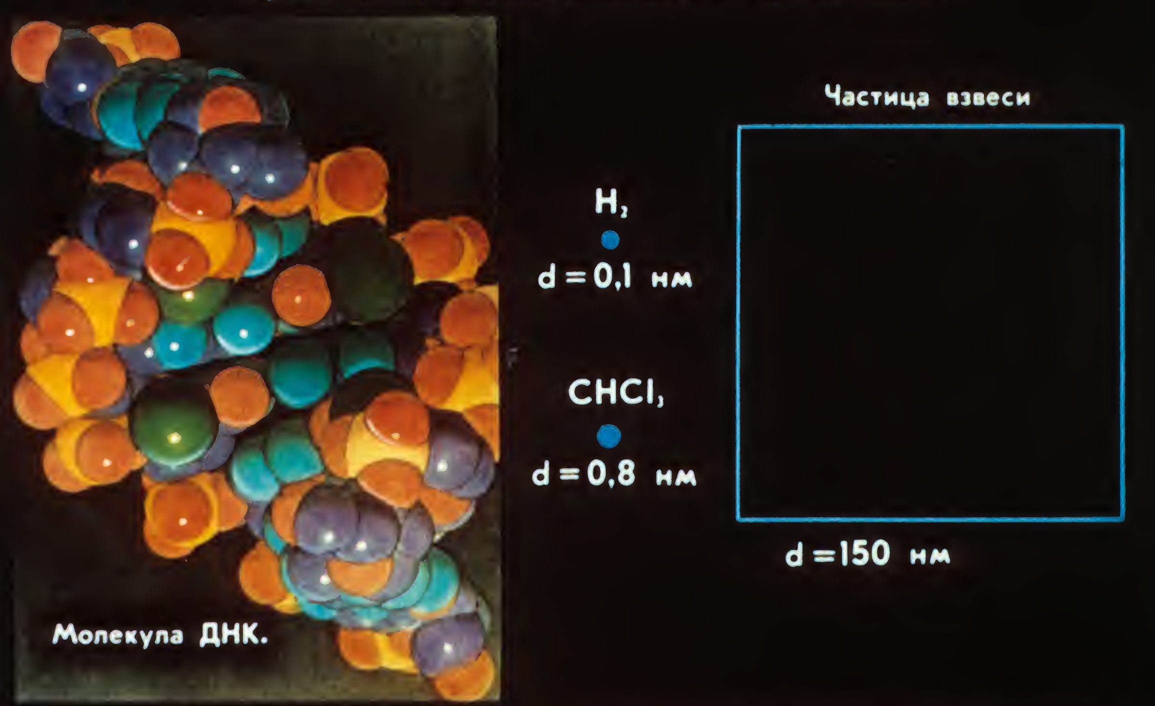


Многие вещества с водой или органическими растворителями образуют мутные, на вид неоднородные (гетерогенные) системы, которые называют взвесями. Взвеси твердых веществ в жидкости—это суспензии, жидких веществ—эмульсии.



Взвеси неустойчивы. Содержащиеся в них частички постепенно, в зависимости от плотности, оседают на дно или всплывают.

Сравнительные размеры молекул и частиц взвеси



Растворы и взвеси существенно отличаются по размерам частиц, диспергированных в растворителе.



Промежуточное положение между растворами и взвесями занимают коллоидные растворы. Они содержат частицы растворенного вещества не в виде атомов и молекул, а в виде их скоплений.



Растворы, суспензии, эмульсии называют дисперсными системами. Они также отличаются размерами частиц, однако резкой границы между этими группами не существует.

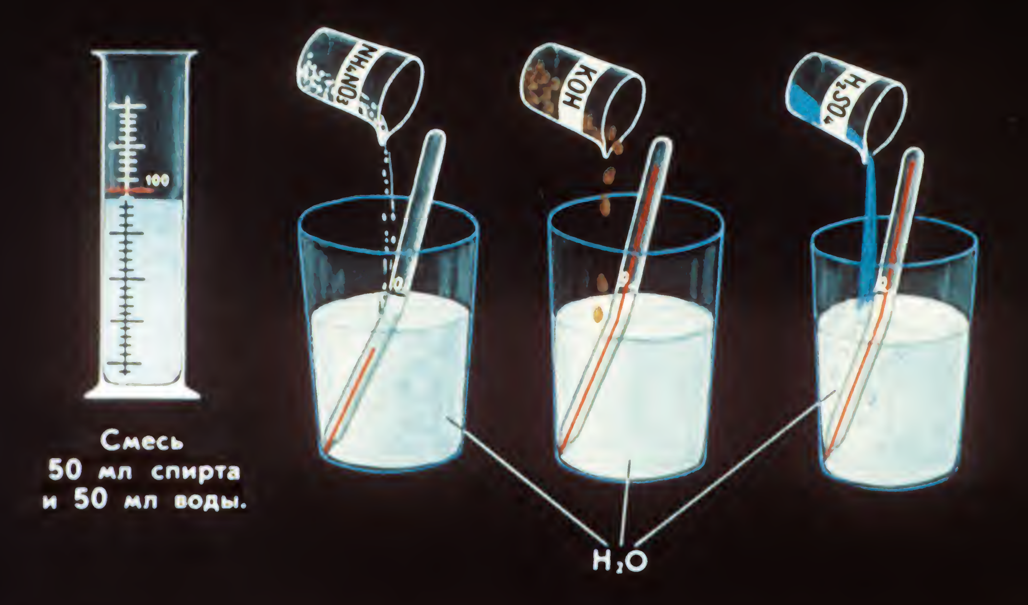


Дисперсионной средой (растворителем) может быть и газ, а диспергированные частицы могут быть твердыми (пыль, дым, аэрозоль) или жидкими (туман, аэрозоль).

Растворы:



Истинные растворы (или просто растворы) содержат диспергированные частицы <1 нм. Они однородны, легко проходят через бумажные фильтры.



Растворы — не просто механические смеси. Растворение — это физико-химический процесс, при котором всегда поглощается или выделяется энергия и происходит изменение объема.



$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 \cdot 5H_2O$$

сульфат меди — медный купорос

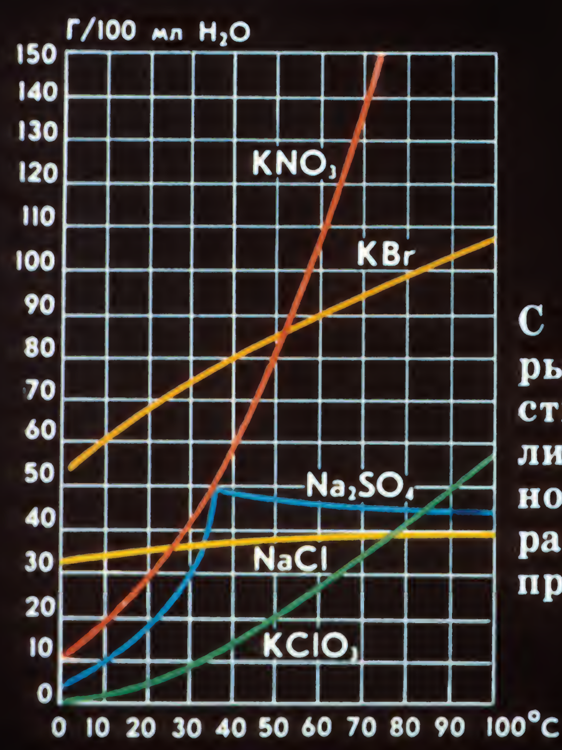
Исследование растворов позволило установить наличие во многих из них сольватов (гидратов).



$$CuSO_4 \cdot 5H_2O \overset{t^\circ}{=} CuSO_4 + 5H_2O.$$

Прокаливая медный купорос, вновь получают сульфат меди. Вода, входящая в состав кристаллов, называется кристаллизационной, а вещества, содержащие эту воду, называют кристаллогидратами.

Кривые растворимости



С повышением температуры растворимость большинства твердых веществ увеличивается. Чем это можно объяснить? Определите растворимость KNO_3 и NaCl при 40°C.

Таблица растворимости

	K	Na	Ba	Ca	Mg	Al	Cu I	Fe II	Fe III	Mn II	Zn	Ag	Hg II	Cu II	Pb II
OH	р	р	р	м	м	н	н	н	н	н	н	—	—	н	н
Cl	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	н	р	р	м
S	р	р	р	м	р	—	—	н	—	н	н	н	н	н	н
SO_3	р	р	н	н	н	—	—	н	—	н	н	н	н	н	н
SO_4	р	р	н	м	р	р	р	р	р	р	р	м	р	р	н
PO_4	р	р	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
CO_3	р	р	н	н	н	—	—	н	н	н	н	н	н	н	н
SiO_3	р	р	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	—	н	н
NO_3	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р
$H_3C_2O_2$	р	р	р	р	р	м	р	р	р	р	р	р	р	р	р

Растворимость веществ в воде различна. У некоторых она ничтожно мала. Такие вещества называются практически нерастворимыми. Назовите химические формулы нерастворимых сульфатов.

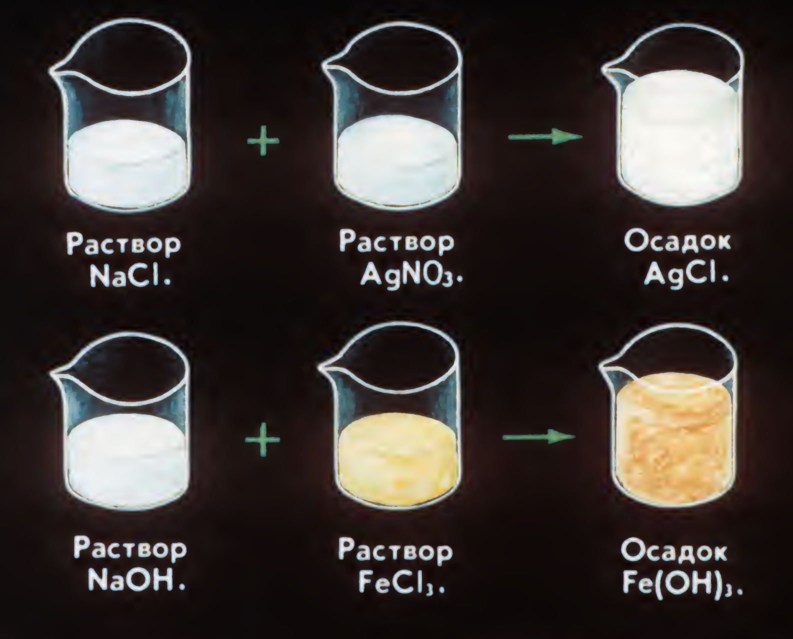


Кристаллизация
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$.



Кристаллизация
$K_2Cr_2O_7$.

Для выделения веществ из смесей широко используется кристаллизация из растворов. На чем она основана?



Реакции в 199 случаях из 200 протекают в растворах. Причем предварительное растворение обеспечивает быстрое протекание реакции. Почему?



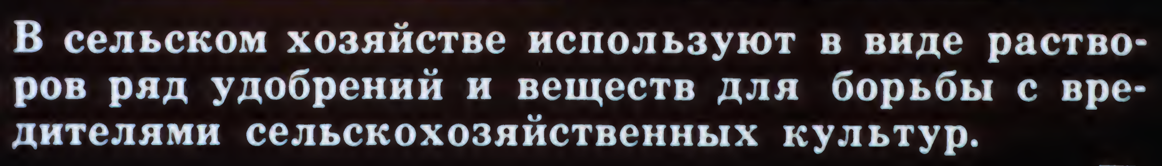
Все природные воды — растворы. Большинство элементов Периодической системы Д. И. Менделеева содержится в морской воде. Как вы можете доказать, что речная или морская вода—раствор солей?



Из природных водных растворов образованы многие горные породы.



Растения берут из почвы необходимые для их роста соли только в виде растворов. Поэтому своевременное поступление воды в почву — необходимое условие высоких урожаев.



В сельском хозяйстве используют в виде растворов ряд удобрений и веществ для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.



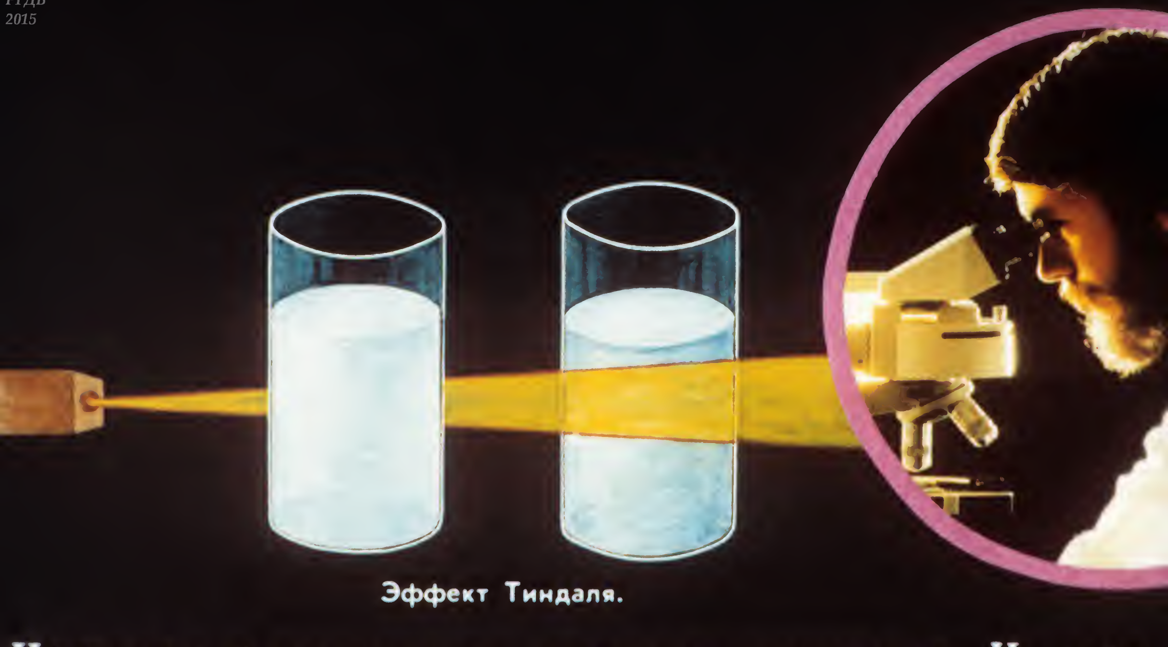
Процессы усвоения пищи животными и людьми осуществляются в организме через превращение ее в соединения, растворимые в воде.



Кроме воды в качестве растворителей в промышленности широко используются органические соединения: бензол, эфир, ацетон, метанол и др.

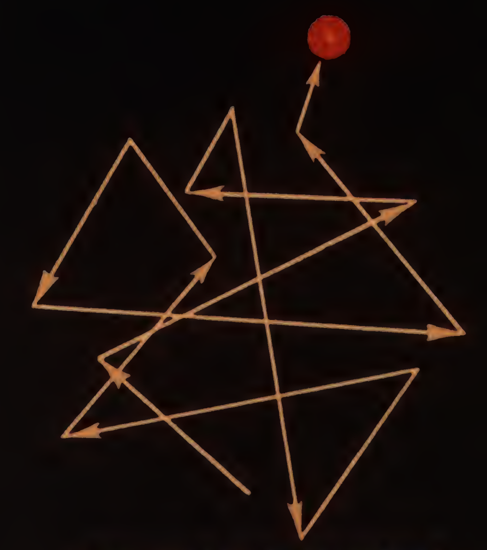


Коллоидные растворы образуются при растворении некоторых высокомолекулярных соединений, а также при механическом измельчении или в результате химических реакций.



Эффект Тиндаля.

Истинные и коллоидные растворы прозрачны. Но если через коллоидный раствор пропустить луч света, то появится светящийся конус (эффект Тиндаля) – следствие рассеивания света коллоидными частицами. Это свойство мы наблюдаем в работе ультрамикроскопа.



Броуновское движение.

Коллоидные частицы находятся в постоянном движении из-за беспрерывных ударов о них молекул растворителя. Это препятствует осаждению коллоидных частиц на дно сосуда.

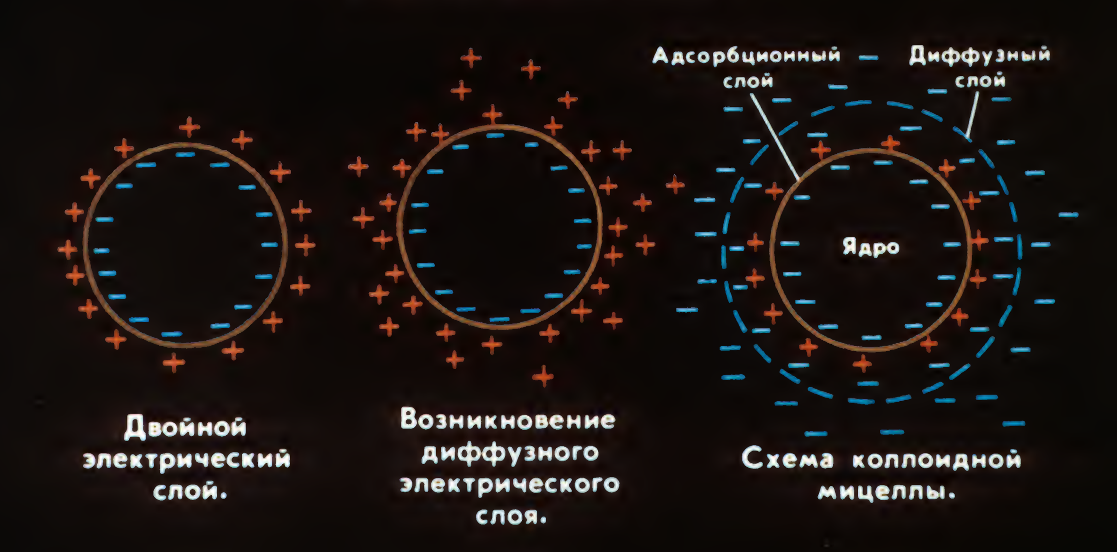






В обычный микроскоп коллоидные частицы не видны, так как очень малы. Установить их размер и очертания можно только с помощью электронного микроскопа.

Схема строения двойного электрического слоя



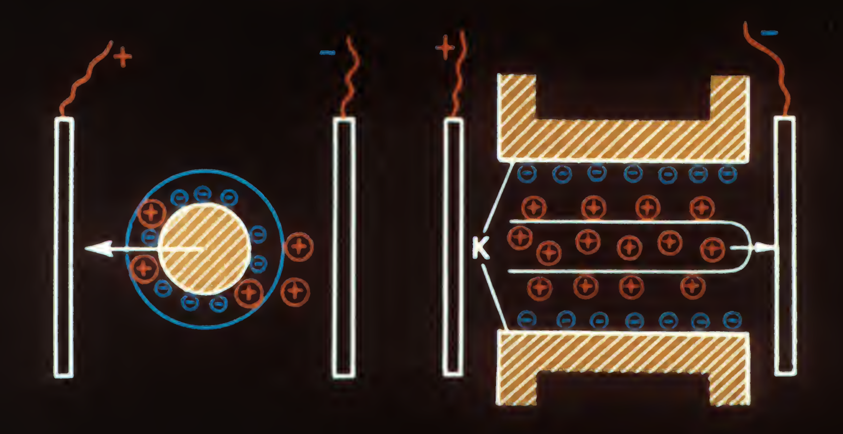
Двойной электрический слой.

Возникновение диффузного электрического слоя.

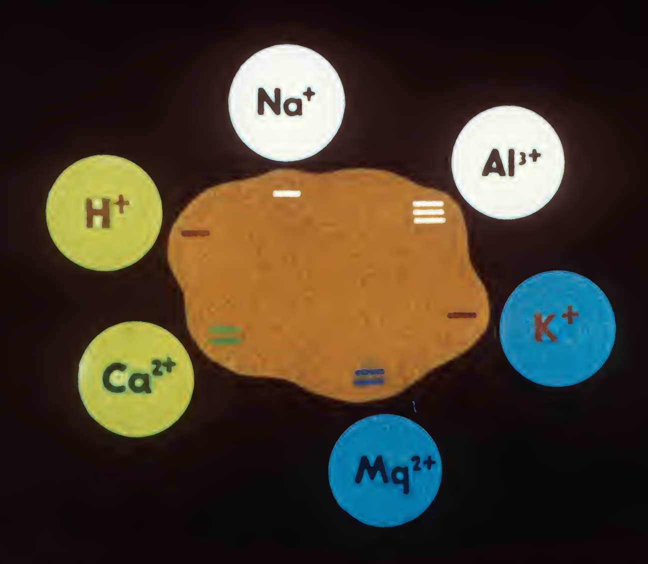
Схема коллоидной мицеллы.

Слипаться коллоидным частицам не дает наличие у них электрических зарядов.

Схема электрофореза



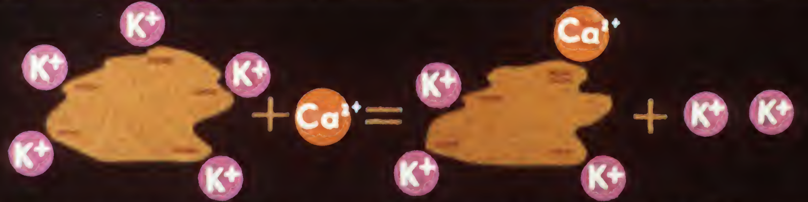
Заряженные коллоидные частицы под действием электрического поля могут перемещаться. Это явление называют электрофорезом и используют для очистки и разделения белков.



Коллоидные частицы обладают большой поверхностью соприкосновения и адсорбируют либо положительно, либо отрицательно заряженные ионы.



Схема обменной адсорбции ионов коллоидными частицами почвы



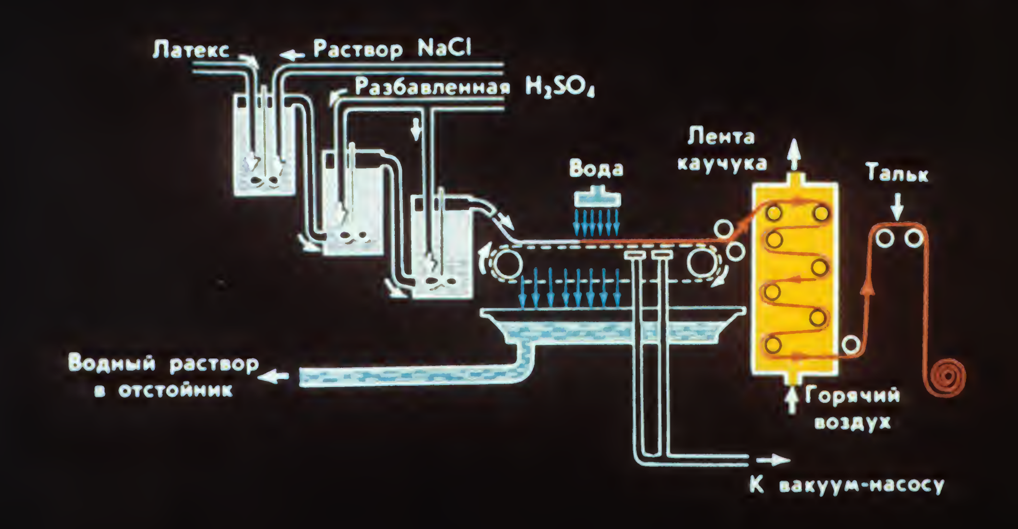
Коллоиды почвы могут отщеплять со своей поверхности ионы в раствор либо адсорбировать их из раствора. В результате почвенные растворы пополняются необходимыми растениям питательными веществами.

Коагуляция коллоидных растворов яичного белка и гидроксида железа (III)



При нагревании, а также при введении электролитов коллоидные частицы теряют заряд, начинают слипаться, укрупняются и оседают—коагулируют. Что происходит при скисании молока? Варке яиц?

Схема коагуляции латекса и получения ленты каучука



Важнейшая стадия производства каучука – коагуляция латекса.

Схема формирования вискозного волокна



Явление коагуляции используется также и в производстве искусственных волокон.



Проявляется оно и в образовании отложений ила и появлении мелей в устьях рек.



Некоторые коллоидные растворы при коагуляции образуют студнеобразную массу, которая называется гелем (студнем). Гель всегда сохраняет форму сосуда.



«Старение» гелей.

Гели нестойки. «Старея», они сжимаются, становятся непрозрачными, от них отделяется жидкость.











С получением коллоидных растворов, их коагуляцией, образованием студней связаны изготовление клеев, пленок, крашение, дубление кож и т. д.



Все химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности и растений, и животных, — это прежде всего реакции в растворах. Велико значение коллоидных растворов и в физиологических процессах.



КОНЕЦ

Диафильм создан
по программе средней
общеобразовательной школы

Автор кандидат
химических наук Р. МАГДЕЕВА
Художник-оформитель В. ЕРМОЛАЕВА
Редактор И. КРЕМЕНЬ

Д-087-91

101000, Москва, Старосадский пер., 7

Цветной